DAS STREBEN DER MATERIE NACH HARMONIE

G. J. Mulder

Digitized by Google

Phys. sp. 767/21
Phys. sp. 767/(21.

Das

Streben der Materie

nach

Harmonie.

Eine Vorleſung

von

G. J. Mulder.

Braunſchweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1844.

Digitized by Google

Digitized by Google

Das

Streben der Materie

nach

Harmonie.

Eine Vorleſung

von

G. J. Mulder.

Braunſchweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1844.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Vorwort.

Die Vorleſung, welche hier folgt, wurde im Winter 1843 bis 1844 in der naturwiſſenſchaftlichen Geſellſchaft zu Utrecht gehalten. Wiewohl ſie nicht zum Druck beſtimmt war, habe ich doch Denen, die ſie zu leſen wünſchten, Gehör gegeben. Neue Entdeckungen enthält ſie nicht und die Wiſſenſchaft gewinnt alſo nichts durch ſie. Sie iſt bloß eine, wie ich hoffe, conſequente Entwickelung eines Strebens, welches die geiſtige und die materielle Welt beide immer deutlicher zu erkennen geben, in dem Maaße als man beide mehr durchdringt.

Digitized by Google

Digitized by Google

§. 3.

Streben nach Harmonie iſt ohne Widerſpruch ſowohl eine Eigenſchaft der Materie als des menſchlichen Geiſtes. Nicht das langſame Ausbreiten von einem Keim zu einem unendlichen Ganzen bezeichnet ſie; nicht das fortwährende Zunehmen an weſentlichem Werthe; nicht das Schaffen neuer Früchte, als ſo viele zuſammenſetzende Theile des Ganzen, das ſie hervorgebracht hat. Nein, meine Herren, alles deſſen iſt die Materie nicht fähig. Von einer niederen und nicht von einer höheren Ordnung, fehlt ihr, was allein Weſen, die aus dem Unendlichen entſtanden ſind, zukommen kann. Vergebens ſuchen wir alſo in ihr, was menſchlichen Geiſtern angehört und allein angehören kann; aber das haben der menſchliche Geiſt und die Materie gemein, daß ſie beide ſtreben nach Harmonie.

Aber wie, höre ich fragen, kann man bei der von äußeren Urſachen gänzlich abhängigen Materie von einem Streben ſprechen? Iſt ſie nicht leidend und liegt in dieſem paſſiven Zuſtande des Stoffs und dem activen der menſchlichen Geiſter nicht gerade der Unterſchied zwiſchen materiellen Gegenſtänden und immateriellen Weſen?

Mit Unrecht, meine ich, m. H., wird alſo die Materie dem menſchlichen Geiſte gegenüber geſtellt. Beide ſind wirkſam, auch dann, wenn ſie es nicht zu ſein ſcheinen. Es giebt ein Schlafen und ein Wachen der Kräfte, ſowohl der

Digitized by Google

Materie, als des menſchlichen Geiſtes; es giebt bei beiden eine Veränderung des jetzigen Zuſtandes in den nachherigen, und ſo wie ſie beide einmal entſtanden, aus einem gemeinſchaftlichen Born, der Hand der Allmacht, entſproſſen ſind, ſo haben ſie beide bei dieſer Entſtehung Kräfte und Vermögen empfangen, deren Kennzeichen, bei der Materie ſowohl wie beim Geiſte, ohne Widerſpruch Streben nach Harmonie iſt, nach Harmonie der Kräfte und Vermögen, die in der Materie und im Geiſte vorhanden ſind.

Ich wünſchte hierbei Ihre Aufmerkſamkeit in dieſer Stunde zu beſchränken. Denken Sie nicht, daß ich Sie durch metaphyſiſche Irrwege führen, oder Sie durch tiefe philoſophiſche Beweiſe von der Fähigkeit der Materie, nach Harmonie zu ſtreben, überzeugen werde. Weder das eine, noch das andere würde mir leicht werden. Was ich vorzutragen wünſche, iſt in dem ſichtbaren Buche der Natur abgedruckt, und durch Aufſchlagen dieſes Buches alſo will ich ſuchen vor Augen zu ſtellen, daß eben ſo, wie die menſchlichen Geiſter urſprünglich einfach und unentwickelt aus der Hand der Allmacht gekommen ſind und ein Streben nach einem andern Zuſtande mit ſich trugen, wodurch ſie nach ihrer Natur und Anlage entwickelt werden konnten, daß eben ſo die Materie ein ſolches Streben empfangen hat, und fortfährt, jetzt noch fortfährt, dieſer Neigung zu genügen, um auch nach ihrer Natur und Anlage zu werden, was ſie werden kann.

Möchte es mir gelingen, Ihnen ein ſolches Streben der Materie ſo deutlich vor Augen zu ſtellen, wie uns das Streben des Geiſtes bekannt iſt, dann würde ich meinen, bei einigen meiner Zuhörer vielleicht den Blick auf die materielle Welt gerichtet, mehr oder weniger erlangt zu haben, und ſo würde die Materie in dieſer Stunde vielleicht mit genügen ihrer Beſtimmung, der Entwickelung der Geiſter; ein Zweck, wozu ſie, nach meinem Urtheil, allein beſteht.

Um das Vorgenommene zu erreichen, wünſchte ich ein Auge zu richten auf die Erſchaffung unſeres Planetenſyſtems; den

Digitized by Google

Zuſtänden nachzugehen, worin die Materie, welche daſſelbe jetzt zuſammenſetzt, vor der Zeit, wo es beſtand, geweſen ſein muß; die Erſcheinungen zu beleuchten, die bei ihrer Condenſation zu Himmelskugeln ſtattgefunden haben müſſen; die Erſcheinungen, die nach Erſchaffung der Himmelskugeln durch dieſelben, in die Materie gelegten Kräfte hervorgebracht wurden, bis zu der Stunde, worin ich zu Ihnen ſpreche: mit anderen Worten, ich will Ihnen die Erſchaffung unſeres Planetenſyſtems, ſo wie es war und iſt, chemiſch aufklären.

Hören Sie mich mit Gewogenheit.

Zwei Dinge muß ich, als für uns keinem Zweifel unterworfen, auf den Vordergrund ſtellen: die Materie iſt einmal entſtanden, und ſie iſt mit Kräften begabt worden, mit Kräften, die nach beſtimmten Geſetzen wirken. Ich müßte glauben, eine überflüſſige Arbeit zu thun, wollte ich Ihnen hievon den Beweis geben. Die Materie iſt unmöglich unendlich; was nicht unendlich ſein kann, iſt einmal entſtanden und hat bei der Entſtehung empfangen, was es ſich nicht ſelbſt geben konnte. Dieſes ſteht ohne Widerſpruch feſt. Inzwiſchen iſt die Frage zu beantworten, ob wir aus dem Zuſtande, worin der Stoff der Erde, der einzige faſt, welcher in unſerem Bereich iſt, ſich jetzt befindet, ſchließen können auf denjenigen, welcher vor Erſchaffung der Erde ſtattfand; und ob wir aus dem, was wir auf unſerem Erdball wahrnehmen, allein einen allgemeinen Schluß ziehen können auf das Syſtem von Himmelskörpern, von denen die Erde einen ausmacht?

Dieſe Fragen können durch die jetzige Wiſſenſchaft in ſicherem Maaße beantwortet werden.

Daß die ganze Erde einmal glühend, ja zum Theil ſelbſt glühend flüſſig geweſen iſt, lehren uns die Wahrnehmungen unzweifelhaft.

Dieſes Glühen, aus welchen Urſachen kann es entſtanden ſein? Zwei Urſachen ſind davon ſchlechterdings nur denkbar: entweder iſt die ganze Erde einer Hitze von außen bloß-

Digitized by Google

geſtellt geweſen, und eben ſo in einem unermeßlichen Feuer erhitzt worden, wie wir Gegenſtände in unſeren Feuern erhitzen, oder ſie hat die Gluth, in der ſie ſich einmal befänd, durch die Kräfte erhalten, welche in den Stoffen, woraus ſie beſteht, jetzt verborgen ſind. Ein Erhitzen von außen, ein Glühen einer kalten Erde in einem Feuer, iſt ungereimt. Die Gluth kann nur aus dem Stoff der Erde ſelbſt entſprungen ſein, und iſt dieſes bewieſen, wie es durch Hunderte von chemiſchen Verſuchen, angeſtellt mit den Körpern, woraus die Erde beſteht, zu beweiſen iſt, dann iſt der Schlüſſel gegeben zur Beantwortung der Frage, welche wir uns vorgelegt haben.

Daß die ganze Erde glühend geweſen iſt, lehrt uns ihre Oberfläche, die jetzt abgekühlt iſt, aber aus lauter geglühten Subſtanzen beſteht, aus Subſtanzen, die früher weich waren, ſo daß daraus Kryſtalle gebildet werden konnten, aus weichen Maſſen, die, den Geſetzen der Centrifugalkraft gehorchend, den Erdball unter den Polen abplatteten. Endlich, daß die ganze Erde glühend war, lehrt uns das unter ihrer Oberfläche Liegende, welches jetzt noch unter unſeren Füßen glüht.

Die ganze Maſſe von Stoffen alſo, woraus die Erde beſteht, iſt einmal glühend geweſen und hat ſich langſam abgekühlt, fährt noch fort ſich abzukühlen.

Es kann ſchlechterdings nur eine einzige Urſache dieſes Glühens beſtehen, eine Urſache, die wir noch gegenwärtig in den Bereich unſerer Wahrnehmung ziehen können; es iſt die Wärme, die entwickelt wird, wenn Subſtanzen von verſchiedener chemiſcher Natur mit einander zuſammen kommen; es iſt das, was wir chemiſche Wärme nennen. Beim Hinzutreten ungleichartiger Stoffe, ſeien ſie einfach oder zuſammengeſetzt, zu einander wird Wärme frei, die durch Kräfte in den Stoffen vorhanden iſt; frei, durch chemiſche Verbindungen, die ſie eingehen. Und ſehen wir nun in der Schöpfung einen Himmelskörper, der aus einer Menge chemiſch verſchiedener Subſtanzen zuſammengeſetzt iſt, alle Merkmale

Digitized by Google

einer ſtarken Gluth, worin er ſich einſtmals befand, dar- bieten, ſo ſchließen wir mit Recht, daß dieſe Gluth durch das Zuſammentreten der ungleichartigen Subſtanzen, welche ihn zuſammenſetzen, daß ſie bei ihrer chemiſchen Vereinigung und durch dieſelbe entſtand.

Iſt es dann bewieſen, daß die einſtmals glühende Erde glühte durch die Vereinigung ungleichartiger Stoffe zu einem Ganzen; dadurch, daß die Grundſtoffe, die noch nie mit einander in Berührung geweſen waren, zur Berührung ka- men, und dabei Hitze entwickelten; ſo lernen wir daraus, daß die Subſtanzen, aus denen die Erde jetzt beſteht, vor dieſer Zeit unverbunden, als Grundſtoffe, oder in jedem Falle wenig unter ſich vereinigt, daß ſie fein vertheilt waren, unter ſich keine Berührung hatten, im dampfförmigen Zu- ſtande ſich befanden, und daß in dem Augenblicke, wo ſie dieſen dampfförmigen Zuſtand verließen, und die Theilchen chemiſch vereinigt und zu einer Kugel verbunden wurden, ſie die Hitze entwickelt haben müſſen, wovon die Erde noch die Spuren trägt — nein, wovon ſie noch die ſtärkſten Beweiſe darbietet.

Ich muß Ihnen, bevor ich weiter gehe, zeigen, daß in den Elementen, die auf unſerer Erde vorkommen, wirklich ſolche Kräfte beſtehen, um, bei einfacher Berührung, die ſtärkſte Hitze hervorzubringen, zu glühen, und habe ich Ih- nen davon die Ueberzeugung gegeben, ſo darf ich von der ſo eben gegebenen ganz auf Wahrnehmung beruhenden Er- klärung aufſteigen zu den Erſcheinungen, welche die Schöpfung der Erde begleitet haben.

Wir haben eine ganz unrichtige Vorſtellung von den chemiſchen Kräften, die den Körpern inwohnen, wenn wir bei dem ſtehen bleiben, was wir jetzt, wo ſeit Tauſenden von Jahren die Kräfte nach Befriedigung geſtrebt haben, an den Körpern, die uns umgeben, zu ſehen gewohnt ſind. Die Steine unſerer Gebäude, der Boden, den wir bewohnen, die Steine, mit denen unſere Städte gepflaſtert ſind, alles iſt in Ruhe und zeigt ſich als kräftelos, als mit keinem

Digitized by Google

Vermögen begabt. Scheiden wir indeß die Beſtandtheile dieſer Subſtanzen, ſo geben ſich beinahe alle als thätig, als kräftig zu erkennen, als im Stande, die ſtärkſten Erſcheinungen hervorzubringen, ſei es nun in gewöhnlicher Temperatur, oder wenn ſie mit anderen, die in Wirkſamkeit ſind, in Berührung kommen und dadurch ein wenig erwärmt werden. Wollen wir uns alſo eine gute Vorſtellung bilden von den Kräften, die in den Körpern liegen, ſo müſſen wir die Elemente unterſuchen.

Sehr viele Metalle können z. B. nicht mit Chlor in Berührung kommen, ohne ſich dabei bis zum Glühen zu erhitzen. Man ſtreue nur fein zertheiltes Antimon in Chlorgas, ſo zeigt ſich augenblicklich ein Feuer-Phänomen. Phosphor, auf Brom gelegt, bringt eine heftige Wirkung hervor; beide vereinigen ſich unter Entwickelung von Wärme und Licht.

Aber die Elemente ſelbſt, wenn ſie auch iſolirt und dem gegenſeitigen Einfluß ausgeſetzt ſind, zeigen ſich oft nicht ſo, wie ſie eigentlich ſind. Auch ſie ſind in ihrer Wirkſamkeit gehemmt. Alles was in Maſſen, dicht zuſammengehäuft, da iſt, iſt chemiſch unthätig. Zur guten chemiſchen Wirkung gehört, daß jedes Theilchen frei iſt, und ſind wir im Stande, die Körper zu einem ſolchen Zuſtande zurück zu bringen, ſo ſehen wir ſcheinbar kräftelose Subſtanzen als mit den ſtärkſten Kräften ausgeſtattet auftreten.

Wer erkennt dem maſſiven Eiſen ſtarke Kräfte zu? Und doch ſehen wir daſſelbe Metall, im fein vertheilten Zuſtande, wie man es erhält, wenn Eiſenoxyd durch Waſſerſtoffgas zerlegt wird, wie das Platin auftreten und die Eigenſchaft beſitzen, ſobald es mit dem Sauerſtoff der Luft in Berührung kommt, zu glühen. Uran, Nickel, Kobalt beſitzen dieſes Vermögen gleichfalls, ja es iſt unzweifelhaft, daß alle Grundſtoffe, könnten wir ſie in den Zuſtand, worin ſie vor ihrer Verdichtung oder Verbindung waren, zurückführen, Kräfte der nemlichen Art uns zu erkennen geben würden. Phosphor, in Schwefelkohlenſtoff aufgelöſt, und auf Papier

Digitized by Google

gegoſſen, geräth, ſobald das Auflöſungsmittel verdampft iſt, mit dem Papier in Brand. Blei, durch Erhitzen von weinſaurem Bleioxyd erhalten *), und alſo in fein vertheiltem Zuſtande, kann nicht mit der Luft in Berührung kommen, ohne zu verbrennen. Alaun oder ſchwefelſaures Kali, mit Kohle geglüht, und alſo Schwefelkalium, beſitzt dieſes Vermögen in einem hohen Grade.

Wird alſo den fein vertheilten iſolirten Elementen, woraus die Erde beſteht, einfach die Gelegenheit gegeben, ſich mit einander zu vereinigen, ſo thun ſie dieſes unter gewaltigen Erſcheinungen.

Die ſchon mehr oder weniger unter ſich zu einem Ganzen verbundenen Grundſtoffe haben dieſes Vermögen, kräftige Wirkungen hervorzubringen, nicht verloren. Im Gegentheil, wenn wir ſie, ſo zuſammengeſetzt wie ſie ſchon ſind, wiederum mit anderen in Berührung bringen, ſo zeigen ſie auf's Neue ähnliche Wirkungen. Kalk oder Baryt, mit Salzſäure zuſammengebracht, geräth in's Glühen. Schwefelſäure auf Pottaſche gegoſſen, bringt eine heftige Wirkung hervor u. ſ. w.

Sehr viele Grundſtoffe in Maſſen, andere in fein vertheiltem Zuſtande, können alſo, eben ſo wie ihre einfachen Zuſammenſetzungen, nicht mit einander in Berührung kommen, ohne Hitze zu entwickeln, Glühen hervorzubringen. Es ſind dieſe Körper und keine andere, aus denen die Erde beſteht, und ſo wie einerſeits die Gluth, worin die Erde ſich früher befand, allein von ihrer Vereinigung abzuleiten iſt, ſo lehrt dieſe Gluth uns umgekehrt, daß die Grundſtoffe, aus denen die ganze Maſſe der Erde beſteht, einſt nicht zuſammen waren, aber im Augenblicke ihrer Vereinigung die Feuer-Phänomene hervorbrachten, von denen die Erde ſo viele Beweiſe uns übrig gelaſſen hat.

*) $C^4H^4O^5 + PbO = Pb + 4CO + 2H^2O$. Es bleibt inzwiſchen ein wenig Kohle mit dem Blei verbunden zurück.

Digitized by Google

Bis hieher, m. H., hat mein Vortrag, wie ich vertraue, ganz und gar auf Wahrnehmung beruht. Ich rufe jetzt Ihr Vorſtellungsvermögen zu Hülfe, um aufzuſteigen zu dem, was unmöglich auf Wahrnehmung beruhen kann. Daß ich hierauf nicht mehr Gewicht lege, als eine Bemühung, nicht wahrnehmbare Dinge uns vor den Geiſt zu bringen, verdient, bedarf keiner beſonderen Vermeldung. Die Vorſtellung muß, wenn ſie gut ſein ſoll, mit nichts Bekanntem in Streit ſein und das, was in den Bereich der Wahrnehmung fällt, erklären.

Denken wir uns, unſer Planetenſyſtem ſei nicht vorhanden, aber an ſeiner Stelle eine ungeheure Maſſe von Grundſtoffen, die noch nie mit einander in Berührung waren, und ſich in einem fein vertheilten Zuſtande befinden, den Raum einnehmen, der bis weit außerhalb der Bahn des Uranus, des Planeten, welcher am weiteſten von der Sonne entfernt iſt, ſich erſtreckt; eine linſen- oder ſcheibenförmige, nebel- oder dampfartige Maſſe, die im Raume ſchwebt, und die Grundſtoffe der Sonne, der Planeten und der Trabanten enthält, aber nichts im verdichteten, ſondern jedes Theilchen in dem Zuſtande, worin es geſchaffen iſt, das heißt ohne Zweifel, einfach, fein vertheilt, weder phyſiſch noch chemiſch mit anderen vereinigt, aber mit den Kräften ausgeſtattet, die ſie noch in dieſem Augenblicke beſitzen. Denken wir uns, mit anderen Worten, einen Nebelfleck am Himmel, einen ſolchen, wie ſie jetzt noch hier und da im Raume unterſchieden werden *); einen Nebelfleck, der in abſoluter Kälte ſich befindet, und aus Theilchen beſteht, zu klein, um in dem Abſtande, in den ſie von einander geſtellt ſind, einander anzuziehen; einen Nebelfleck, der alle Stoffe in ſich enthält, die jetzt Sonne, Planeten und Trabanten beſitzen. Millionen von Jahren kann dieſer Nebelfleck herum-

*) Sir John Herſchel zählte ihrer, im ſüdlichen Theil von England ſichtbar, mehr als 2500. Phil. Trans. 1833.

Digitized by Google

geſchwebt haben, in dem Zuſtande, worin er ſich urſprünglich befand, aber ſeinen Ort verändernd im Raume, wie alles, was materiell iſt, ſeinen Ort ändert, und ſich drehend um ſeine Achſe, um auch ſeine einzelnen Theile im Gleichgewicht zu erhalten. Dieſer Maſſe dampfförmiger Stoffe wohnten nicht bloß Kräfte in, die zur Condenſation, zur Verdichtung, zur Zuſammenlagerung, zur Bildung von Maſſen führen konnten; ſondern auch Kräfte zur Entwickelung von Hitze, zur Hervorbringung Tauſender von chemiſchen Verbindungen. Es iſt nur noch eine Urſache nöthig, welche dieſe Kräfte aufweckt und in Wirkſamkeit ſetzt, gerade ſo wie das Eiſen der Annäherung eines Magnets, oder des Einfluſſes von Elektricität bedarf, um magnetiſch zu werden: das heißt, nicht um eine neue Kraft zu empfangen, ſondern um aufzuwecken, was in dem Eiſen verborgen liegt. Die Urſache nun, die in der fein vertheilten Nebelmaſſe Wirkſamkeit erwecken ſoll, muß mit den Kräften, die ſie aufwecken ſoll, von gleichartiger Natur ſein, nach der allgemeinen Regel in der Natur, daß gleichartiges gleichartiges hervorbringt. Es müſſen ſchlummernde chemiſche Kräfte in den Dampfmaſſen erweckt werden; die erweckende Urſache muß folglich eine chemiſche ſein, eine ſolche, die von Stoffwechſel ausgeht.

Dieſe Urſache iſt vermuthlich die Annäherung eines Himmelskörpers geweſen, einer feurigen Kugel, wie ſie in unzählbarer Menge im Weltall wahrgenommen werden; einer Maſſe, die bei dem Nebel vorbei eilte, oder ihn, und wäre es auch nur von ferne, ſo unter ihren Einfluß brachte, daß ſeine Theile, die bis dahin in abſoluter Kälte ſich befanden, einigermaßen erwärmt wurden, erwärmt zu einer Temperatur, die hinreichend war, um einige Verrückung der Theilchen hervorzubringen, um die am meiſten wirkſamen, nahe bei einander befindlichen Theile zur gegenſeitigen Vereinigung zu veranlaſſen.

Von dieſem Augenblicke an iſt die Ruhe, worin die ausgedehnte Nebelmaſſe ſich befand, geſtört, geſtört für einige

Digitized by Google

Jahrhunderte, nein, für hundert Tauſende von Jahrhunderten, für immer vielleicht, ſo lange die Materie beſteht. Es entſteht eine innere Bewegung in dem Nebel. Gleichartige Kräfte, wie die, welche von den zuerſt vereinigten wirkſamſten Theilen ausgingen, die in allen anderen ſchlummern, wecken gleiche Kräfte in der ganzen Maſſe auf. Die Bewegung der Theile verändert die Abſtände derſelben; die einander näheren ziehen ſich an. Was in der Mitte des Ganzen ſich befindet, condenſirt ſich zuerſt zu kleinen Maſſen, die in Folge der chemiſchen Kräfte der Grundſtoffe zu glühen anfangen; dieſe kleinen Maſſen verdichten ſich zu einem Ganzen, welches an ſich ſelbſt im Stande iſt, Wirkſamkeit in der übrigen Nebelmaſſe hervorzurufen. Alles, was rund herum und von ferne iſt, ſchnellt zu größeren oder kleineren Maſſen zuſammen, ſtets mit gewaltigen Erſcheinungen chemiſcher Thätigkeit. Die drehende Bewegung des Nebels pflanzt ſich zu allen condenſirten Maſſen fort, und der Kern des Ganzen, aus den Theilen des Nebels, welche in ſeiner Mitte ſich befanden, gebildet, wird die Spindel, um welche das Uebrige herumgeſchleudert wird.

Die Vorſtellung, die ich Ihnen hier von der Schöpfung unſeres Planetenſyſtems gegeben habe, iſt, etwas modificirt, ſchon von Philoſophen und Sternkundigen vorgetragen worden. In den atomiſtiſchen Syſtemen der Griechen findet man von ihr die erſten Spuren, und Kant hat ſie in ſpäterer Zeit auf philoſophiſche Gründe geſtützt. Herſchel hat ſie aus der fortſchreitenden Entwickelung von Sternen aus jetzt noch beſtehenden Nebelflecken abgeleitet, und La Place hat ihr durch ſeine Autorität ein großes Anſehen gegeben. Wir haben geſucht, ſie theils auch aus chemiſchen Gründen zu entwickeln.

Ich muß indeß, um deutlich zu ſein, der chemiſchen Vorſtellung noch ein Wort hinzufügen. In der Theorie von La Place wird keine Urſache der Verdichtung, die ſich vertheidigen ließe, eingeführt, und die Verdichtung als eine langſam vor ſich gehende dargeſtellt. La Place denkt ſich

Digitized by Google

den Nebel glühend, als eine Sonnenatmoſphäre, woraus durch Centrifugalkraft erſt Ringe ſich bildeten, die dann, in Stücke von tropfbar flüſſigen glühenden Maſſen zerfallend, zu Kugeln condenſirt wurden.

Niemand halte es für vermeſſen, daß ein Uneingeweihter in die ſchönſte der Wiſſenſchaften, die Sternkunde, einer andern Meinung wie La Place anhängt. Ich gebe die meinige mit all' der Zurückhaltung, welche der unbegrenzte Abſtand, wodurch der Redende von La Place getrennt iſt, mit ſich bringt.

Es verſteht ſich von ſelbſt, daß hier keine Rede ſein kann von phyſiſchem Beweiſe, ſondern nur von wahrſcheinlichen Gründen. Und dieſe bringen, wie es mir ſcheint, mit ſich, daß der Nebel nicht urſprünglich glühend war. Es bleibt dann immer die Frage: woher die Gluth? Zweitens, daß aus Ringen, durch Condenſation der glühenden feinen Theile gebildet, niemals Stücke haben entſtehen können, die zu einem Ganzen ſich vereinigen konnten. Waren einmal Ringe gebildet, ſo konnten ſie durch Zuſammenziehung in Stücke zerfallen; aber aus den Stücken, die zu einem Ringe gehörten, hätte dann eine große Anzahl kleiner Planetchen von gleichen Umlaufszeiten gebildet werden müſſen. Darum allein ſcheint mir dieſer Theil der Theorie von La Place nicht annehmbar.

Wahrſcheinliche Gründe bringen ferner mit ſich, daß die Theile des Nebels, die in der Mitte ſich befanden, von einer andern Art geweſen ſein müſſen, wie die übrigen. Die Sonne, die Lebensader unſeres Planetenſyſtems, aus den Theilen der Mitte condenſirt, verhält ſich wie eine ganz eigenthümliche Maſſe gegenüber den anderen Körpern unſeres Planetenſyſtems.

Was die Subſtanzen betrifft, woraus die letzteren, jetzt die Planeten und ihre Trabanten, beſtehen, ſo kann man mit Wahrſcheinlichkeit feſtſtellen, daß ſie dieſelben ſein können für

Digitized by Google

alle, und nicht in der Art, ſondern nur in der Miſchung verſchieden ſind *).

Iſt der Satz, daß alle Planeten und Trabanten aus denſelben Subſtanzen beſtehen können, nicht höchſt gewagt? Schlagen wir die Wahrnehmung auf, m. H.; dieſer Satz iſt nicht aus einer chemiſchen Schöpfungstheorie abgeleitet.

Es iſt namentlich bekannt, daß in unſerem Planetenſyſteme außer Planeten, Trabanten und Kometen noch eine Maſſe von Stoff um die Sonne kreiſet. Im Mittel fallen täglich zwei fremde Maſſen auf unſere Erde, ſo wie im vorigen Jahre zwei in der Nähe unſerer Stadt niederfielen; Maſſen, die aus dem allgemeinen Raume herſtammen. Dieſe Meteormaſſen enthalten keine Spur von Subſtanzen, die nicht auch auf der Erde vorkämen. Sie ſind, nach der ſehr wahrſcheinlichen Vorſtellung meines Freundes van Rees, um die Sonne wie kleine Planetchen ſich drehende Maſſen; Maſſen, mit einer Atmoſphäre umgeben, die aus dampfartigen Stoffen beſteht, welche, in unſern Luftkreis kommend, verbrannten.

Vergeſſen wir nicht, m. H., daß die Meteormaſſen ſicher nicht von der Erde herſtammen, und doch nichts anderes enthalten, als Subſtanzen, die auf der Erde vorkommen, von denſelben Eigenſchaften und derſelben Zuſammenſetzung, ja, nach einer wichtigen Bemerkung von Rammelsberg, von derſelben Gruppirung der Grundſtoffe. Liegt hierin nicht ſchon der Beweis, daß alle Planeten und Trabanten unſeres Planetenſyſtems vollkommen aus denſelben Subſtanzen beſtehen wie unſere Erde, ſo iſt die Möglichkeit davon doch zu einem hohen Grade geſtiegen, dadurch nemlich, daß im Weltraume, ganz außerhalb der Erde, vollkommen dieſelben Stoffe vorkommen, wie die, aus denen die Erde beſteht.

Es liegt nicht in meiner gegenwärtigen Aufgabe, Ihnen die beſonderen Umſtände zu beleuchten, welche, aus einem

*) Daß ſie in Miſchung verſchieden ſein müſſen, lehrt die ſehr verſchiedene Dichtigkeit der Planeten.

Digitized by Google

mechaniſchen Geſichtspunkte betrachtet, bei der Condenſation der Nebeltheile zu Himmelskörpern ſtattgefunden haben. Ausübende der Sternkunde haben dazu allein das Recht. So viel darf ich inzwiſchen hinzufügen, daß ich meine, daß die ſo eben vorgetragene Theorie ihre Stütze findet in der von dem großen La Place ſelbſt und alſo durch ſeine Autorität mehr oder weniger unterſtützt wird; daß die mechaniſchen Gründe ſeiner Theorie auch hier anwendbar ſind; daß gleichwohl noch chemiſch wirkende Urſachen ſeiner Theorie hinzugefügt ſind, und daß mir dieſes als ein vollkommenes Erforderniß erſcheint, wenn man von der größten Naturerſcheinung, welche die Wiſſenſchaft vor unſere Einbildung ſtellen kann, ſich Rechenſchaft geben will. Das Vorgetragene genügt, wie ich meine, vollkommen den vier erſten Eigenſchaften unſeres Planetenſyſtems: Bewegung der Planeten in demſelben Sinne, und faſt in derſelben Ebene; Bewegung der Trabanten in demſelben Sinne, wie die Planeten; drehende Bewegung dieſer Körper und der Sonne in demſelben Sinne, wie ihre fortſchreitende Bewegung und in wenig verſchiedenen Ebenen; geringe Excentricität der Bahnen der Planeten und der Trabanten *).

Von dem erwähnten Nebel, aus dem die Körper unſeres Planetenſyſtems entſtanden ſind, iſt, bei der Condenſation derſelben, ein Theil unverdichtet übrig geblieben. Hierzu gehört vielleicht die Materie, die das Zodiacallicht hervorbringt und woraus einige Himmelskörper beſtehen, diejenigen namentlich, welche, aus einem dichteren Kern mit einer ausgedehnten, dampfartigen, oft fein vertheilten Materie hinter ſich beſtehend, um die Sonne kreiſen, die Kometen nemlich. Durch welche Urſache dieſe der allgemeinen Verdichtung zu Kugeln entzogen ſind, liegt im Dunkeln. Vielleicht iſt der Abſtand der Theilchen von einander zu groß, um unter dem Einfluſſe der Sonne gegenſeitige chemiſche Wirkung auszuüben. Vielleicht beſtehen ſie aus ſolchen Beſtand-

*) La Place, Exposition du systéme du monde, Bruxelles 1826, p. 541.

theilen des früheren Nebels, die keiner Condenſation fähig ſind, oder denen Kräfte inwohnen, die einer andern Anregung, als die, welcher die Materie des Planetenſyſtems ausgeſetzt war und noch ausgeſetzt iſt, bedürfen. Die Kometen mit ihren erſtaunlichen Schweifen dienen uns gleichwohl zur Befeſtigung der Vorſtellung, daß die Kugeln, die um die Sonne ſich bewegen, aus fein vertheilter Materie entſtanden ſein können, und dieſe Vorſtellung hat alſo Gründe, welche einer Sache, wie die vorliegende, Befriedigung beibringen. La Place betrachtet ſie als Anſammlungen von Materie, welche von einem Planetenſyſteme zum andern bewegt werden und alſo nicht ausſchließlich dem unſerigen angehören. Sicher iſt es, daß ihre große Excentricität und die Neigung ihrer Bahnen uns nöthigen, den Stoff, woraus die Kometen beſtehen, außerhalb des linſen- oder ſcheibenförmigen Nebelflecks, woraus die Planeten und Trabanten entſtanden ſein können, zu ſtellen.

Welche Erſcheinungen haben nun bei der Condenſation, bei der Bildung von Kugeln aus Dampftheilen, ſtattgefunden? Iſt alles in einem Augenblicke geſchehen oder langſam, oder immer in kleinen Antheilen?

Laſſen Sie uns verſuchen, was hievon, auf den Grund von Wahrnehmungen, mit einiger Wahrſcheinlichkeit feſtgeſtellt werden kann.

Es iſt unmöglich, in das Innere der Erde durchzudringen, wir müſſen uns alſo auf die Erdrinde beſchränken. Die Rinde indeß zeigt, an ſo vielen von einander entfernten Stellen, Stücke derſelben aus der Tiefe hervorkommenden Felsmaſſen, daß mit einiger Wahrſcheinlichkeit die Art der Subſtanzen, aus denen die ganze Erde im Innern beſteht, feſtgeſtellt werden kann *). Die erſtaunliche Maſſe

*) Die Verſchiedenheit zwiſchen der Dichtigkeit der Erde (5,76) und der des Granits (3,06) ſteht in Verbindung mit der Dichtigkeit der Metalle, die in der Erdrinde vorkommen; Metalle ſind beinahe ausſchließlich ſchwerer als Granit.

Digitized by Google

von Granit namentlich ſcheint zu lehren, daß der Kern der Erde nicht nach und nach, ſondern plötzlich zu einem Ganzen verbunden wurde, und daß auf dieſen Kern Theile des Nebels, die noch übrig geblieben waren, langſam ſich niederſchlugen, in kleinen Antheilen darauf condenſirt wurden; findet man doch eine Menge Subſtanzen gruppirt in der Erdrinde, einige nur in einem kleinen Theile derſelben zuſammengehäuft, einen andern Theil wie eine gasförmige Hülle um den Erdball hingeſchlagen.

Die Vorſtellung von der Verdichtung, ob ſie plötzlich oder nach und nach vor ſich gegangen iſt, iſt von zu großem Gewicht, um nicht einen Augenblick länger dabei ſtehen zu bleiben.

Der Umſtand, daß die Bahnen faſt aller Planeten ungefähr in derſelben Ebene liegen, giebt der Vermuthung vielen Grund, daß der erwähnte Nebelfleck, in der Zeit der Condenſation zu Himmelskörpern, eine linſen- oder ſcheibenförmige Geſtalt gehabt hat. Von dieſer ſcheibenförmigen Maſſe ſind ſo viele Theile, wie es Planeten und Trabanten giebt, zu Kernen der künftigen Himmelskörper verdichtet, in dem Augenblicke, wo die Wirkſamkeit in den Theilen aufgeweckt wurde. Wären hiebei kleine Kerne entſtanden, und dieſe erſt im Verlaufe von Jahrhunderten, durch Verſchiedenheit der Umlaufszeit, mit den umgebenden übrig gebliebenen Dampftheilchen zu einem Ganzen verbunden, ſo bliebe mancher Punkt ganz und gar unerklärbar. Sehr vieles erklärt ſich ſogleich, indem wir uns die Condenſation raſch, zwar nicht als in einem Augenblicke vollendet, aber doch auch nicht ſo langſam, wie ſie durch Abkühlung hätte erfolgen müſſen, vorſtellen, herbeigeführt durch eine Urſache, die außerhalb unſeres Planetenſyſtems lag, die zuerſt auf die Theile des Nebels, die in der Mitte der Maſſe ſich befanden, einwirkte; eine Urſache, die nur einige, vielleicht ſehr wenige, Theilchen dieſer Mitte angriff. Wird erſt einmal der Zuſtand der Ruhe geſtört, und wäre es auch nur zwiſchen zwei Molekülen der ungeheuern Maſſe, ſo muß ſich die Störung

Digitized by Google

auf das Ganze mit Schnelligkeit fortpflanzen, wiewohl dann auch nicht auf ſolche Weiſe, wie die Störung der Ruhe, worin zwei Moleküle Schießpulver ſich befinden, mit Gewalt und faſt unmeßbarer Schnelligkeit auf Maſſen von Schießpulver ſich überträgt.

Durch eine ſolche Vorſtellung, wobei man ſich die Wirkung als ziemlich raſch und heftig in der ganzen Nebelmaſſe denkt, erklärt ſich die kleine Anzahl Himmelskörper unſeres Planetenſyſtems, Maſſen von condenſirten Stoffen, als eben ſo viele Kerne der urſprünglichen Verdichtung, die unmittelbar auf die Aufweckung der Wirkſamkeit folgte; erklärt ſich ferner allein die Gleichheit in den Hauptbauſtoffen der Erde; erklärt ſich, daß man von einem zuſammengeſetzten Mineralſtoffe ſolche erſtaunliche Maſſen unter ſich verbunden in der Erde antrifft, Maſſen, die ſich vielleicht als eine Gruppe roher, kreuz und quer durch einander gewebter Kryſtalle gezeigt haben werden, große Zwiſchenräume übrig laſſend, die ſpäter ausgefüllt wurden.

Daß gleichwohl nicht alles zu derſelben Zeit bei dieſer urſprünglichen Bildung von Kugeln verdichtet worden iſt, lehrt das Niederfallen von Meteorſteinen auf's deutlichſte; lehren uns auch die iſolirten Gruppen von Mineralſubſtanzen der Erde, die gewiß von ſpäterem Urſprunge ſind. Was ſpäter condenſirt wurde, konnte eine abgeſonderte Gruppe auf der Erde ausmachen, aber konnte keine allgemein verbreitete Subſtanzen herbeiführen.

Betrachten wir nun aus dieſem Geſichtspunkte den Ball, den wir bewohnen, und zählen wir dazu zunächſt die Elemente auf, die wir kennen, die Grundſtoffe, woraus die Erde jetzt beſteht, und woraus ſie alſo einmal entſtanden iſt, die Körper, die bei ihrer Verdichtung die Kugel, die wir bewohnen, bildeten, die Subſtanzen alſo, alle ohne Unterſchied, die in und auf und bei dieſer Kugel gefunden werden. Ich beſchränke mich in dieſer Entwickelung auf dasjenige, was die Wiſſenſchaft jetzt lehrt, und laſſe die Frage ruhen, ob nicht ſehr viele dieſer gedachten Grundſtoffe viel-

Digitized by Google

leicht zuſammengeſetzt ſind, was ſehr wahrſcheinlich iſt. Die Zuſammengeſetztheit ſteht inzwiſchen auch in keiner Verbindung mit unſerer jetzigen Betrachtung.

Es kommen 58 Elemente in und auf der Erde vor. Im Innern der Erde können noch mehrere vorkommen, auf der Oberfläche hier und da noch kleine Mengen noch unbekannter Elemente gefunden werden.

Nach der verhältnißmäßigen Menge, worin ſie vorkommen, kann man ſie, ſo weit wir aus der Oberfläche auf die ganze Erde ſchließen dürfen, ungefähr in folgender Ordnung zuſammenſtellen. Dieſe Ordnung beurtheile man nicht ſtrenge; die Stelle, die jedem Elemente gegeben wird, kann unmöglich durch Beweiſe unterſtützt werden, gegen welche ſich nichts einwenden ließe. In der Hauptſache indeß kann dieſe Ordnung vertheidigt werden.

Organiſche Gruppe, woraus ſpäter Pflanzen und Thiere entſtanden ſind:

Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff, Sauerſtoff.

Allgemein verbreitete Grundſtoffe:

Kieſel, Aluminium, Calcium, Eiſen, Natrium, Kalium, Magneſium, Chlor, Schwefel, Phosphor.

Weniger allgemein verbreitete Grundſtoffe:

Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Queckſilber, Mangan, Antimon, Silber, Gold, Platin, Jod, Wismuth, Baryum, Chrom, Arſenik, Nickel, Kobalt, Bor, Brom, Fluor, Cadmium, Strontium.

Selten vorkommende Grundſtoffe:

Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium, Selen, Tellur, Wolfram, Uran, Molybdän, Titan, Tantal, Vanadin, Zirkonium, Lithium, Beryllium, Yttrium, Thorium, Cerium, Lanthan, Didym, Terbium, Erbium.

Bei der Verdichtung dieſer Stoffe zu dem Planeten, den

Digitized by Google

wir Erde nennen, war alles, was zu feſter Subſtanz condenſirt werden konnte, von jetzt noch gasförmigen Körpern durchdrungen; von Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Stickſtoff.

Alle der Oxydation fähigen Grundſtoffe mußten deßhalb bei ihrer Condenſation oxydirt werden: der Kieſel, oder der Grundſtoff, welcher im Sande vorkommt und welcher in wenigen Felsarten mangelt, das Eiſen, ſo vielfältig verbreitet in der Erde, vor allen das Calcium, Kalium, Natrium. Bei dieſer Oxydation entſtand die gewaltige Gluth, wodurch das Gold, das Platin und andere nicht direct oxydirbare Metalle geſchmolzen und zu Klumpen werden konnten, ſo wie wir ſie noch in den primitiven Felsarten antreffen. Der Schwefel, in reichlicher Menge vorhanden, vereinigte ſich mit Eiſen und Kupfer, mit Zinn und Blei und Antimon, und vermehrte die Gluth; der Phosphor oxydirte ſich, und die daraus entſtandene Phosphorſäure, unter ſtarkem Glühen gebildet, trat mit dem Kalk in Verbindung; das Chlor vereinigte ſich unter ſtarkem Glühen mit vielerlei Metallen, vor allen mit dem Natrium; der Waſſerſtoff verband ſich mit dem Sauerſtoff plötzlich zu Waſſergas, zu der Flüſſigkeitsmaſſe, die jetzt auf unſerm Planeten und in der Atmoſphäre vorkommt. Die Berührung der Beſtandtheile des Waſſers mit einem glühenden Fünkchen, ſo groß wie ein Stecknadelknopf, würde ſchon, indem das ganze Weltall mit Sauerſtoff und Waſſerſtoff gefüllt wäre, dieſe mit Explosion zu Waſſer ſich verbinden laſſen; das Waſſer iſt deshalb bei den erſten Spuren von Feuer, die ſich zeigten, bei der erſten chemiſchen Verbindung, die zu Stande kam, auf einmal aus ſeinen Elementen entſtanden. Der Kohlenſtoff wurde mit dem Sauerſtoff zu Kohlenſäure vereinigt, der Stickſtoff blieb unverbunden als Gas übrig, und dieſe zwei Gaſe machten mit dem Waſſergas den damaligen Dunſtkreis aus.

Die glühende Kugel, aus den genannten 58 Elementen und vielleicht noch anderen gebildet, und im Anfang nur aus geſchmolzenen Subſtanzen beſtehend, wälzte ſich um ihre Achſe und um die neue Sonne fort, in demſelben Sinn, in wel-

Digitized by Google

chem die Nebeltheile herumgeſchwebt hatten. Die Drehung um ihre Achſe plattete die halbgeſchmolzene Kugel an den Polen ab, und verdickte den Theil, welcher unter dem Aequator liegt; eine Erſcheinung, welche uns der größte der Planeten, Jupiter, in einem ſo hohen Maaße darbietet. Die noch unverdichteten Theile des Nebels wurden an der Oberfläche condenſirt; hier das Selen, anderwärts das Wolfram u. ſ. w., alle verbreitet vorkommende Grundſtoffe, wodurch der Erdoberfläche eine größere Verſchiedenheit gegeben wurde, als unter derſelben gefunden wird; eine Condenſation, die damit gleich geſtellt werden kann, daß eine Menge kleiner Planetchen oder Cometchen nach einander an verſchiedenen Stellen der Erde verdichtet wurden.

Die glühende Kugel muß durch dieſe letztere Urſache lange anhaltende Veränderungen erlitten haben. Noch jetzt werden Steinmaſſen aus dem Weltraum auf die ſchon ſo alte Erde geführt; aber immer weniger, je mehr der Vorrath ſich verringert. Jetzt, wo ſie auf die kalte Erdoberfläche niederfallen, verbleiben ſie dort als iſolirte Klumpen; früher, damals, wo alles glühend, ja ſelbſt geſchmolzen war, müſſen ſie die Gruppen von Mineralien gebildet haben, wovon die Erde jetzt kleinere Mengen aufweiſet.

Die geſchmolzenen Maſſen ſetzten ſich alsbald in Gleichgewicht, und die Oberfläche, im Anfange durch glühende Seen verändert, die hier überſtürzten auf andere Subſtanzen, dort ſich mit einander vermengten, bekam mehr und mehr Solidität. Die Steinarten kryſtalliſirten aus den feurigen Strömen und Fluthen heraus, und gaben, wiewohl die Hauptmaſſe noch geſchmolzen war, durch Ausſtrahlung der Glühhitze, der Oberfläche mehr Feſtigkeit.

In dieſem Zuſtande, glühend und immer neue Gruppen von Stoffen von außen empfangend, hat die Erde vielleicht Tauſende von Jahren ſich herumgewälzt, umgeben von einem Dunſtkreis, worin alles Waſſer der jetzigen Meere enthalten, worin ein ganz eigenthümliches Gasgemenge eingeſchloſſen war.

Von dem Augenblick an, wo die am meiſten hervorra-

genden Theile der Erdoberfläche durch Ausſtrahlung abgekühlt wurden, wurde aus dem Dunſtkreiſe Waſſer auf dieſelbe verdichtet. Hieraus entſprang eine neue Quelle der Veränderung.

Das Waſſer hat zunächſt ein Vermögen, viele Körper chemiſch anzugreifen. Diejenigen, welche an der Oberfläche der damaligen Erde vorkamen, noch nie mit Waſſer in Berührung geweſen waren und nun dem Einfluß deſſelben ausgeſetzt wurden, mußten in Folge davon eine Reihe neuer gewaltiger Erſcheinungen hervorbringen.

Aus der nebelartigen, höchſt feuchten Atmoſphäre auf die hervorſtehenden Felsmaſſen verdichtet, konnte dieſes Waſſer nicht von da nach unten fließen, ohne mit noch glühenden Stoffen in Berührung zu kommen. Gewaltig müſſen die neuen Erſcheinungen geweſen ſein, zwar ſicher mit denen nicht zu vergleichen, die bei der Entſtehung der Kugel ſtattfanden, aber doch erſtaunlich in ihren Wirkungen. Wir ſehen noch jetzt dieſen Staunen erregenden Einfluß des Waſſers, wenn es mit heißen Subſtanzen, die noch unter der Erdrinde vorhanden ſind, Gemeinſchaft erhält. Die Vulcane, die noch übrig gebliebenen Feuerſchlünde der inwendig glühenden Erde, lehren es uns, was das Waſſer, wenn es mit dort vorhandenen glühenden Stoffen in Berührung kommt, vermag. Denn wenn auch das durch Spalten gegenwärtig in die Erdrinde eindringende Waſſer ſicher nicht ausſchließlich die einzige Urſache von den Eruptionen der jetzigen Vulcane iſt, ſo trägt es doch mächtig dazu bei, die Erſcheinungen derſelben großartig zu machen. Die meiſten Vulcane befinden ſich in der Nähe des Meeres, ſpeien erſtaunliche Waſſermaſſen aus und lehren uns dadurch, daß das Waſſer, welches in die Erde eindringt und mit glühenden Subſtanzen in Berührung kommt, zu den erſten Urſachen der vulcaniſchen Erſcheinungen gerechnet werden muß.

Stellen Sie ſich eine ſolche Wirkung vor, m. H., vielleicht an zehntauſend Stellen der Erde zugleich vor ſich gehend, in der Zeit, wo die hervorragendſten Punkte der Erd-

Digitized by Google

oberfläche bereits abgekühlt, das Uebrige aber noch glühend war; wie damals das Waſſer auf die höheren kälteren Stellen aus dem Dunſtkreiſe ſich niederſchlug, aber in die Tiefe abfließend, mit weißglühenden Maſſen in Berührung kam, oder, in Spalten eindringend, durch ein gewaltiges Kochen, durch Bildung von Dampf von einer hohen Temperatur, alles in die Höhe hob oder über den Haufen warf, was dem Dampf den freien Ausgang verengte, und Sie haben ſich ein Bild vorgeführt von der Verwüſtung, der gewaltigen Kraft, den Umkehrungen, die damals auf der Erdoberfläche durch das Waſſer hervorgebracht wurden.

Eine andere Wirkung des Waſſers war das Zerſprengen von Felsmaſſen, indem es mit dieſen, noch im glühenden Zuſtande befindlich, in Berührung kam. Auf dieſe Weiſe ſind Tauſende von großen Felsmaſſen geſpalten, geborſten, zu feinkörnigen Maſſen zertheilt worden; auf dieſe Weiſe iſt unzweifelhaft der Sand gebildet, welcher einen ſo anſehnlichen Theil der Erdoberfläche bedeckt. Dieſer Sand gehörte einſt großen feſten Felſen an, die vernichtet und in Körner verwandelt wurden. Es iſt ein in der Chemie wohlbekanntes Verfahren, daß man feſte Steinmaſſen zertheilt durch Glühen und Eintauchen in Waſſer, wodurch ſie zerberſten und in feinkörnige Theile auseinander fallen. So iſt unbezweifelt der Sand entſtanden, durch Zertheilung der noch glühenden Felsarten, indem ſie von dem condenſirten Waſſer getroffen wurden, und daß dieſer Sand aus den Gerüſten der Erde, aus dem Granit, deſſen Beſtandtheile Feldſpath, Quarz und Glimmer ſind, herſtammt, iſt außer allem Zweifel.

Nach der immer mehr und mehr fortſchreitenden Abkühlung der Erde vermochte das Waſſer auf der Oberfläche zu bleiben. Gegen hervorragende Felſen verdichtet, von da nach unten fließend, bildete es eine Menge Binnenſeen, deren Wände, zu ſchwach, um dem Drucke Widerſtand zu leiſten, oder deren zu ſehr vergrößerte Maſſe das Waſſer von der Höhe nach niedrigeren Theilen überſtürzen ließen, und alles mitnehmen, was es auf ſeinem Wege antraf.

Digitized by Google

Wie viele Veränderungen dadurch in der Art und der Lagerung der Beſtandtheile der Erdoberfläche eingetreten ſind, iſt nicht in einer oberflächlichen Betrachtung, wie die gegenwärtige, auseinanderzuſetzen. Erinnern Sie ſich, daß von all dem Waſſer, welches jetzt auf der Erde angetroffen wird, einſt nicht ein einziger Tropfen auf derſelben beſtand; daß alles in dem Dunſtkreiſe bleiben mußte, indem es von der heißen Erde entfernt gehalten wurde; daß langſam und allmälig alles aus dem Dunſtkreiſe ſich niederſchlug, von den Höhen abfließend nach den Niederungen; daß alſo die ganze Erdoberfläche einmal, wiewohl auch dann nach und nach an verſchiedenen Stellen, mit Waſſer bedeckt war; daß endlich, nachdem dieſes in ſeinem Laufe allerhand Verwüſtungen und Veränderungen hervorgebracht hatte, es die niedrigſten Stellen auf der Erde einnahm; und es muß unverkennbar ſein, daß die durch das Waſſer verurſachten Umwandlungen der Erdoberfläche zu den ſehr wichtigen zu zählen ſind.

Dieſen Wirkungen des Waſſers fügte ſich noch eine andere hinzu. Das Waſſer, welches aus dem Dunſtkreiſe ſich niederſchlug, und mit allerlei Steinarten in Berührung kam, ſpülte die auflöslichen Salze aus, löſte ſie auf und bildete dadurch ein Salzwaſſer. Dieſes Salzwaſſer finden wir noch in unſerem gegenwärtigen Ocean. Wo das Salzwaſſer, in Seen von allen Seiten eingeſchloſſen, verdampfte, ließ es das aufgelöſte, aus den Steinmaſſen ausgeſpülte Salz zurück, und bildete die mannichfaltigen Salzablagerungen, die hier und da unter der Erdoberfläche jetzt noch gefunden werden.

Das Fortfließen des Waſſers von höheren kälteren Theilen nach anderen niedriger gelegenen hat noch eine belangreiche Folge gehabt. Ueberall nemlich, wo es in die Erde eindrang, und heiße Maſſen antraf, mußte es in Dampf übergehen; und geſchah die Dampfbildung unter der Oberfläche, ſo mußten dadurch die darüber liegenden Theile in die Höhe gehoben werden. Dieſe Erhebungen haben denn auch ſehr vielfältig ſtattgefunden. Sehr hohe Berge unſerer

Digitized by Google

Erde ſind auf dieſe Weiſe aus ebenem Grunde, oder ſelbſt aus dem Waſſer, emporgehoben, und tragen ſtets die unverkennbaren Spuren davon an ſich, daß ſie früher mit Waſſer bedeckt waren.

Sie ſehen ein, m. H., daß in einem ſehr langen Zeitabſchnitt, in welchem ein Theil der genannten Veränderungen vorfiel, kein Leben auf der Erde beſtehen konnte. Mit glühenden Maſſen, mit Seen von kochendem Waſſer, verträgt ſich kein Leben. Erſt dann alſo, nachdem ein Theil der Erdrinde abgekühlt war, wurden die erſten Spuren von den Anſammlungen von Materie, die ein ſelbſtſtändiges Beſtehen haben, die ſich entwickeln, die werden und ſterben, mit einem Worte, die wir organiſche Weſen nennen, möglich und beſtehbar. Woraus wurden ſie gebildet? Aus Theilen von dem Nebelfleck, m. H., die früher unter den gewaltigſten Erſcheinungen zu einer glühenden Kugel, oder zu einer glühend heißen Atmoſphäre um dieſelbe, verbunden wurden. Sehen Sie da den Urſprung aller Stoffe, die zur Erde gehören, ſehen Sie da denn auch den Urſprung der Stoffe, woraus Pflanzen und Thiere, woraus unſere Körper beſtehen.

Es koſtet uns Mühe, jetzt, wo wir Alles ſo rüſtig um uns her ſehen; wo eine einigermaßen ſtarke Bewegung der Atmoſphäre von uns eine gewaltige genannt wird; wo wir ein wenig Regen minder oder mehr große Abweichungen nennen, die uns geſchäftig halten, unſere Geſpräche ausmachen, uns Sorge verurſachen; wo wir alles meſſen, was in der Natur wirkt und geſehen wird; bei der Zartheit des Lebens unſeres Körpers, der Sorge für die Erhaltung deſſelben, bei der Schwachheit unſerer phyſiſchen Kräfte, — es koſtet uns Mühe, ſage ich, jetzt aufzuklimmen zu der Zeit, wo alles gewaltig war, alles ſcheinbar wüſte und ordnungslos durch einander rollend; es koſtet uns Mühe, von jedem Stofftheilchen unſeres Körpers, und alſo auch von Allem, was dazu gehört, uns zu denken, daß es Tauſende von Jahren an der großartigen Formveränderung Theil genommen hat. Nichts deſto weniger iſt es wahr, unzweifelhaft wahr, daß kein

Digitized by Google

Gegenſtand, kein Körper, der unſer Auge jemals getroffen hat, daß kein Beſtandtheil deſſelben Auges, daß, mit einem Worte, nichts Materielles, was wir kennen, dieſem Einfluß entzogen geweſen iſt.

In der Zeit, worin wir leben, hat man noch die Gewohnheit, die Erſcheinungen derjenigen Dinge, die ein eigenes Beſtehen haben, die werden und vergehen, die gewiſſe Verrichtungen äußern, die Erſcheinungen alſo der lebenden Körper, beſonderen Kräften zuzuſchreiben. Keine Vorſtellung ſcheint mir minder phyſiſch zu ſein, als dieſe. Ich ſpreche nicht von Geiſtern, ſondern von Körpern. Vom Stoff geht das aus, was einmal dem Stoff mitgetheilt iſt.

Von dem Augenblick an, ſeit welchem die erſten Spuren von den Weſen, die wir lebende nennen, von Pflanzen und Thieren alſo, auf der Erde beſtanden haben, führt man eine beſondere Kraft ein, eine Kraft, die alles treibt, die nicht bloß entſtehen, ſondern die auch wachſen und ſich entwickeln läßt, die unterhält, und die, abnehmend, krank werden, aufhörend, ſterben läßt. Man nennt dieſe Kraft Lebenskraft. Gerne achte ich Jedes Meinung; die meinige darüber iſt inzwiſchen die, daß eine ſolche Kraft nichts erklärt, und ein Wort iſt, welches nicht in die Wiſſenſchaft gehört.

Ich kann mir von der Materie, was ſie auch äußere, keine Erſcheinung vorſtellen, die nicht abgeleitet werden kann aus den Grundurſachen von Wirkung, die urſprünglich von der Gottheit ihr beigelegt ſind, beigelegt ſind nach beſtimmten Geſetzen. Und ſehe ich dann ein Zuſammentreffen von Tauſenden dieſer urſprünglichen Kräfte zu einem gemeinſchaftlichen Zweck in einem organiſchen Ganzen, ſo iſt dieſes Zuſammentreffen für mich ein Vorbild von dem Endzweck aller der Formveränderungen, denen die Materie ausgeſetzt geweſen iſt. In dieſem Sinne will ich mit einem Worte die lebende Welt in Verbindung bringen mit dem Nebelfleck, wovon ich ſo eben geſprochen habe, mit der glühenden Erde, die daraus entſtanden iſt.

Digitized by Google

Die erſten lebenden Weſen der Erde ſind unbezweifelt Schimmel und Infuſorien geweſen. Darauf ſind Farrn, gewaltige Baumfarrn, gefolgt, und Strahlthiere, Weichthiere, Wirbelthiere in großer Menge, in der Folge Fiſche und kriechende Thiere, darnach koloſſale Säugethiere, ſpäter kleinere und in dem Dunſtkreiſe Vögel.

In dem Maaße wie das Waſſer die niedrigſte Stelle auf der Erdoberfläche einzunehmen begann — und dieſes hing zunächſt von der zunehmenden Abkühlung des Ganzen ab — begann die Temperatur mehr geregelt, der Dunſtkreis mehr gleichbleibend gemiſcht, der Zuſtand eines Theils der Oberfläche mehr beſtändig zu ſein. Die Jahreszeiten ſtellten ſich ein; die früher überſtürzenden Binnenſeen waren verſchwunden; die mannichfachen Erhebungen der Berge hatten ein Ende genommen, und was bei zunehmender Entwickelung an lebenden Weſen entſtanden war, wurde nicht mehr durch große und gewaltige Urſachen mit einem Schlage vernichtet.

Es iſt mir unmöglich, Ihnen jetzt einen Abriß zu geben von der Erde in den verſchiedenen Perioden, die voraus gegangen ſind; Sie ſie kennen zu lehren als nur hier und dort Spuren einzelner Waſſerpflanzen, oder mit unbewaffnetem Auge nicht wahrnehmbarer Thierchen führend; Ihnen ihre Oberfläche vorzuſtellen als eine Anſammlung von Seen und Moräſten, in welchen letzteren unſere Steinkohlen aus damals lebenden Pflanzen entſtanden ſind; Ihnen den Anblick der Erde auszumalen, wie die allgemeinen Seen von Fiſchen und Muſchelthieren wimmelten, oder ſie Ihnen kenntlich zu machen in dem Zuſtande, wo hie und da Bergrücken aus dem Waſſer emporſtiegen, die alsbald von koloſſalen kriechenden Thieren bewohnt wurden. Es iſt mir unmöglich, Ihnen jetzt zu zeigen, wie die Thiere durch überſtürzende Seen begraben wurden; wie andere Stellen der Erde, trocken geworden, andere Formen von organiſchen Weſen auflieferten und wie, nachdem mit Infuſorien und Schimmelarten der Anfang gemacht war, nach einer großen Anzahl von Jahrtauſenden, endlich Formen von Pflanzen und

Digitized by Google

Thieren, die den jetzt lebenden ähnlich waren, aus dem urſprünglich glühenden Klumpen entſtanden ſind. Ich ſchöpfe bloß ein paar Einzelnheiten aus dem Schatz von Kenntniß, welcher uns durch die Geologen von der alten Erde geworden iſt, Einzelnheiten, die für unſern gegenwärtigen Zweck belangreich ſind.

Vorerſt ſteht es feſt, daß die erſten organiſchen Weſen von der allereinfachſten Form waren; ſolche Infuſorien, die nach den Beobachtungen von Ehrenberg in der That ſo ſehr den unorganiſirten Körpern nahe kamen, daß man eben ſo von ihnen fragen kann, ob ſie nicht unorganiſirt ſind, wie man von einigen lebenden Weſen fragt, ob ſie Thier oder Pflanze genannt werden müſſen, z. B. die Gallionella ferruginea und Gallionella distans, Thierchen, von welchen ein Gran 187 Millionen enthält; 187 Millionen, m. H., wiegen ſo viel wie ein einzelner Tropfen Waſſer.

Die einfachſten, wenig von den unorganiſirten Körpern verſchiedenen organiſchen Weſen waren die erſten. Langſam folgten ihnen mehr zuſammengeſetzte. Die Weichthiere gingen den Fiſchen vorauf, und lebten als höchſte Thierklaſſen vielleicht viele Jahrhunderte lang auf unſerem Planeten. Die Fiſche gingen ihrerſeits den kriechenden Thieren voran, und lebten in den Seen mit den Weichthieren. Die kriechenden Thiere waren wiederum ihrerſeits die höchſten Thierklaſſen während einer Reihe von Jahrhunderten. Darauf folgten die Säugethiere und die Vögel. Von den älteren Formen blieb etwas erhalten, doch das meiſte wurde vernichtet, um den Stoff davon zur Entwickelung neuer Formen zu verbrauchen; Formen, die ſo ſehr mit den äußeren Umſtänden in Verbindung ſtanden, daß ein inniger Zuſammenhang dazwiſchen nicht zu verkennen iſt.

So z. B. zeigten ſich, nachdem mehr oder weniger beſtändige Bergrücken aus dem Waſſer zum Vorſchein kamen, unmittelbar auf denſelben kriechende Thiere, die zum Theil im Waſſer, zum Theil auf dem feſten Lande zu Hauſe ſind; während, bei dem Eintreten größerer Beſtändigkeit von trock-

Digitized by Google

nen Theilen auf der Erdoberfläche, unmittelbar ſolche kriechende Thiere entſtanden, die bloß auf trocknem Boden und nicht im Waſſer leben können.

In dieſem Allen und in noch vielem Andern, welches mir die Zeit verbietet anzuführen, ſehen wir eine Entwickelung der Materie zu organiſchen Weſen, deren Formen nach den Umſtänden beſtimmt wurden.

Schon hatte denn die früher glühende Materie organiſirte Weſen geliefert, Weſen, mit Kräften ausgeſtattet, wovon man die Spuren in der Materie als ſolcher vermißte, Weſen, deren auf einander folgende Geſchlechter Tauſende von Jahren die Erde bewohnten, und es hatte die Materie alſo ſchon andere Dienſte erfüllt, als einfach ſich in's Gleichgewicht zu ſetzen. In größerem oder geringerem Maaße hatten die Weſen höhere Kräfte beſeſſen, Kräfte, die nach meiner Ueberzeugung — ich weiche hierin von dem geachteten Redner der vorigen Woche ab — nicht als aus der Materie abſtammend angeſehen werden können. Ich nenne die Thiere Weſen, und ſehe in ihnen Funken von dem Geiſte, der uns beſeelt, ſo wie unſer Geiſt ſeinerſeits Funken beſitzt von der Gottheit. Die Materie hatte alſo bereits zur Bindung dieſer Geiſter an einen Planeten das Mittel verſchaffen müſſen. Aber es war für ſie noch ein anderer Dienſt zu erfüllen. Die Harmonie der Beſtandtheile der Erde machte ſie geſchickt, Weſen von einer noch höheren Ordnung einen Platz zu verſchaffen; die urſprünglichen Kräfte, die in dem Stoff jenes Nebels vorhanden waren, waren tauſendfaltig modificirt und alles ſo viel wie möglich in einen Gleichgewichtszuſtand gebracht. Ein ſolcher Stoff allein konnte einen vernünftigen Geiſt beherbergen und indem ein Theil der Erdoberfläche, wie Kalk und Phosphorſäure, Magneſia und Kochſalz, und ein Theil des Dunſtkreiſes, wie Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff und Stickſtoff dazu angewandt wurde, kam der menſchliche Körper zum Vorſchein aus dem feurigen Klumpen, den wir uns vorhin vorſtellten, aus dem Nebel, woraus der Klumpen geformt wurde, aus den Stoffen, welche, frü-

Digitized by Google

her roh und wüſt, nach Tauſenden von Veränderungen der Formen, der Verbindungen, endlich in vollkommene Harmonie getreten waren. Die Subſtanzen, aus denen ein menſchlicher Körper allein beſtehen kann, waren durch die Thier- und Pflanzen-Geſchlechter, welche voran gegangen waren, in den Zuſtand gebracht, worin der Stoff, der einen höheren Geiſt beherbergen ſoll, ſein muß, das heißt, ſie waren zu der höchſt möglichen Harmonie unter ſich vereinigt.

In dieſem materiellen Klumpen, in welchem ein vernünftiger Geiſt wohnt, hat nicht bloß jedes Organ ſeine Form und ſeine Beſtandtheile, ſondern jedes Elementar-Theilchen ſeine eigene Geſtalt. In den 800 Millionen Menſchen, die jetzt auf der Erde leben, giebt es nicht ein einzelnes der Millionen Blutkörperchen, die durch die Adern eines einzelnen Menſchen ſtrömen, das nicht abgepaßt und abgemeſſen, nicht von derſelben Form iſt. Alle äußeren Formen der Thiere und Pflanzen ſind jetzt feſt beſtimmt und jedes mikroſkopiſche Theilchen, welches in einer Thierart oder in einer Pflanze vorkommt, iſt mit einer Regelmäßigkeit geformt, wovon die Keime in den Nebel, in die feurige Erde gelegt waren. Was wir jetzt ſehen, iſt das Reſultat von Stoffwechſel, von Stoffverbindung, die vorangegangen ſind; es iſt Aufgabe der Naturwiſſenſchaft, die Geſetze aufzuſpüren, nach denen aus dem Chaos die ſchönſte Harmonie der Materie entſproſſen iſt; an ihr iſt es, zu zeigen, nach welchen Geſetzen die Gottheit die Materie dargeſtellt hat; welche Kräfte durch ſie ihr beigelegt worden ſind; nach welchen Regeln ſie die Kräfte wirken läßt. Dieſe Wiſſenſchaft nenne ich darum eine göttliche Wiſſenſchaft.

Sehen Sie nun, m. H., ſich in wenigen Worten den Satz klar gemacht, den ich im Anfange geäußert habe, daß Geiſt und Materie, in Vielem verſchieden, das gemein haben, daß ſie beide ſtreben nach Harmonie. Ich vergleiche den Geiſt des Menſchenfreſſers und den des edlen und gebildeten

Digitized by Google

Mannes, in dieſer Hinſicht, mit der Materie des früher erwähnten Nebelflecks, woraus unſer Planetenſyſtem geworden, und woraus der menſchliche Körper jetzt zuſammengeſetzt iſt. In dem rohen Geiſte und der rohen Materie liegen die Keime der Entwickelung zu etwas Anderem, zu Etwas, worin ſo viel Harmonie herrſcht, wie Rohheit und Wüſte herrſchten in dem, was ſie urſprünglich waren. Die urſprünglichen Kräfte beider müſſen modificirt, tauſendfältig modificirt werden, ſoll eine Harmonie zum Vorſchein kommen, in Materie ſowohl wie im Geiſte. Dies geſchieht nach ewigen, nach beſtändigen Geſetzen, durch die Gottheit einmal feſtgeſtellt und nach dieſer Feſtſtellung gehandhabt von Augenblick zu Augenblick; nicht nach Laune, nicht durch Zufall.

Darf ich es für bewieſen halten, daß die Kräfte der Materie eben ſowohl für harmoniſche Entwickelung empfänglich ſind, wie die Kräfte des Geiſtes, dann dürfen wir von ihr nach dieſer Ordnung der Dinge etwas Anderes erwarten, welches gegenüber dem, was jetzt beſteht, für uns beſſer heißen mag; darnach dieſelbe wiederum einen Schritt vorwärts richten und ſie ſo fortgehen ſehen bis an ihre Grenzen. Werfen wir noch einmal einen Rückblick auf unſern Planeten. Roh und wüſte wechſelte alles, bis Gleichgewicht zwiſchen den Kräften der Materie entſtand; es kamen kleine Weſen aus ihr zum Vorſchein; die Infuſorien bereiteten den Stoff und die Form für die Weichthiere, dieſe für die Fiſche, dieſe wiederum für die kriechenden Thiere; die kriechenden Thiere bereiteten ſie für die Säugethiere, und dieſe letzten für die Vögel. Zuſammen, durch die Pflanzen unterſtützt, waren dieſe nothwendig, um den Stoff der Erde geſchickt zu machen, einen höheren Geiſt zu beherbergen. Wird er dazu immer geſchickt bleiben? Erſt ſechs oder ſieben tauſend Jahre beherbergt er dieſen Geiſt. Der Umfang von Kenntniß, die Entwickelung des Verſtandes nimmt zu. Nicht in jedem Jahrhundert ſieht man dieſen fortſchreiten, aber ſonnenklar bei einem Rückblick in die Geſchichte. Stillſtehen kann der Geiſt nicht. Strebt er ſtets vorwärts, ſo kommt

eine Zeit, wo der Geiſt eines andern Körpers bedarf. Dann, ſcheint mir, iſt der Zeitpunkt da, wo die Erde eine neue Formveränderung erleiden und das menſchliche Geſchlecht eben ſo untergehen wird, wie wir den Körper vergehen ſahen von Geiſtern, die zu ſtark waren, um in dem Körper zu verbleiben. Ich nenne Ihnen den Geiſt unſers Vorßelmann de Heer.

Wodurch ſoll die Formveränderung zu Stande kommen? Wer weiß es, m. H.? Aber durch Kräfte, aus dem Stoffe der Erde, wie er jetzt iſt, entſproſſend, wahrſcheinlich nicht; dieſe ſind dann vollkommen befriedigt. Eine andere Sonne in unſerem Planetenſyſtem, eine zweite in der Nachbarſchaft der gegenwärtigen, kann vielleicht hinreichend ſein, um alle Verwandtſchaftsgeſetze der irdiſchen Körper zu verändern, um unſer ganzes Planetenſyſtem umzukehren. So kann eine neue Ordnung der Dinge geſchaffen werden, etwas höher als die gegenwärtige, und ſo kann alles, was materiell iſt, in dem Weltall ſtets fortfahren verändert zu werden, nach den Geſetzen, die einmal dafür feſtgeſtellt ſind, verändert durch Einwirkungen von Stoffen auf Stoffe, einfach durch Veränderung von Abſtänden hervorgebracht.

Das Leben eines Menſchen iſt im Kleinen das Leben des menſchlichen Geſchlechts; die Geſchichte der Erde im Kleinen die Geſchichte des Weltalls; nur die beſonderen Umſtände ſind verſchieden; der Typus iſt derſelbe. Millionen Formveränderungen vielleicht ſollen die Millionen Welten erleiden, bevor das materielle Weltall vollkommen heißen kann. Die Vollkommenheit hat inzwiſchen ihre Grenzen. Einmal ſind alle Kräfte von allen Stoffen befriedigt und in vollkommne Harmonie getreten, und ſind in demſelben Maaße die Geiſter entwickelt worden. Mich dünkt, daß, wenn die Millionen Weltkugeln genügt haben werden dem Zweck ihres Daſeins, der Entwickelung der Geiſter über die Materie, daß dann der Zeitpunkt da iſt, wo alle Materie wegſinken wird in das Nichts, wegſinken in das Nichts, woraus ſie

Digitized by Google

zum Vorſchein gerufen wurde, um den Geiſtern frei und unabhängig ein ungeſtörtes Beſtehen zu verſichern, ſich in ſich ſelbſt zu entwickeln bis in's Unendliche, nach Geſetzen, durch die Gottheit einmal feſt geſtellt und geregelt für die Ewigkeit, durch ſie von Augenblick zu Augenblick gehandhabt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google